

همانطور که در حباب قبل بحث کردیم، هنگامی که نور از سرعت زیاد به سرعت کم می‌رسد به خط عمود نزدیکتر می‌شود و وقتی نور از سرعت کم به سرعت زیاد می‌رسد از خط عمود دور می‌شود.

مقدار انحراف نور از خط عمود تنها به اختلاف سرعت نور در محیط بستگی دارد. سرعت نور در هر محیطی

کندتر از سرعت آن در خلأ است. (سرعت نور در خلأ $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

تعریف ضریب شکست (n): عبارتست از نسبت سرعت نور در خلأ به سرعت نور در ماده یعنی:

$$n = \frac{C}{v}$$

n = ضریب شکست

C = سرعت نور در خلأ

v = سرعت نور در ماده

نکته: n همیشه بزرگتر از یک و یا مساوی یک است: $n \geq 1$

✓ مثال: سرعت نور در یاقوت برابر $(1.85 \times 10^8 \text{ m/s})$ است. ضریب شکست یاقوت

را بدست آورید. (سرعت سیر نور در خلأ $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

حل: طبق رابطه ضریب شکست: $n = \frac{C}{v} = \frac{3 \times 10^8}{1.85 \times 10^8} = \frac{3}{1.85} = 1.62$

تعریف قانون شکست یا قانون اسنل: نسبت سرعت نور در دو محیط متناسب است با

عکس نسبت ضریب شکست های دو محیط.

۲

اثبات رابطه ی اسنل :

از تعریف ضریب شکست داریم :

$$\left\{ \begin{array}{l} \textcircled{1} \text{ ضریب شکست محیط (۱) : } n_1 = \frac{c}{v_1} \\ \textcircled{2} \text{ ضریب شکست محیط (۲) : } n_2 = \frac{c}{v_2} \end{array} \right.$$

از تقسیم رابطه ی ① و ② :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\frac{c}{v_1}}{\frac{c}{v_2}} = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\boxed{\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1}} \quad \textcircled{3}$$

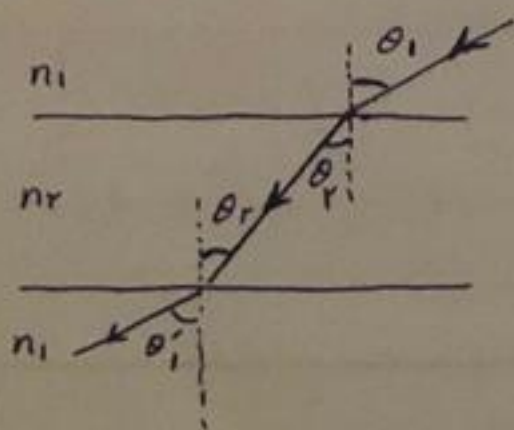
از طرفی درجه قبل رابطه ی زیر را داریم که نسبت سینوس زاویه ی تابش به سینوس زاویه ی شکست بود :

$$\boxed{\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2}} \quad \textcircled{4}$$

با مقایسه رابطه ③ و ④ به قانون اسنل می رسیم :

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

مثال : با استفاده از قانون اسنل نشان دهید که هرگاه نور از هوا با ضریب شکست n_1 به سطح تیغه ی متوازی السطوحی با ضریب شکست n_2 بتابد پس از شکست در تیغه از سطح مقابل آن به طور موازی با پرتوی تابش خارج می شود .



۳

حل : با استفاده از قانون اسنل

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

در سطح جدای اول :

$$n_2 \sin \theta_2 = n_1 \sin \theta'_1$$

در سطح جدای دوم :

$$\theta_1 = \theta'_1$$

باینما به رابطه نتیجه می شود :

زاویه ی حد و بازتاب کلی :

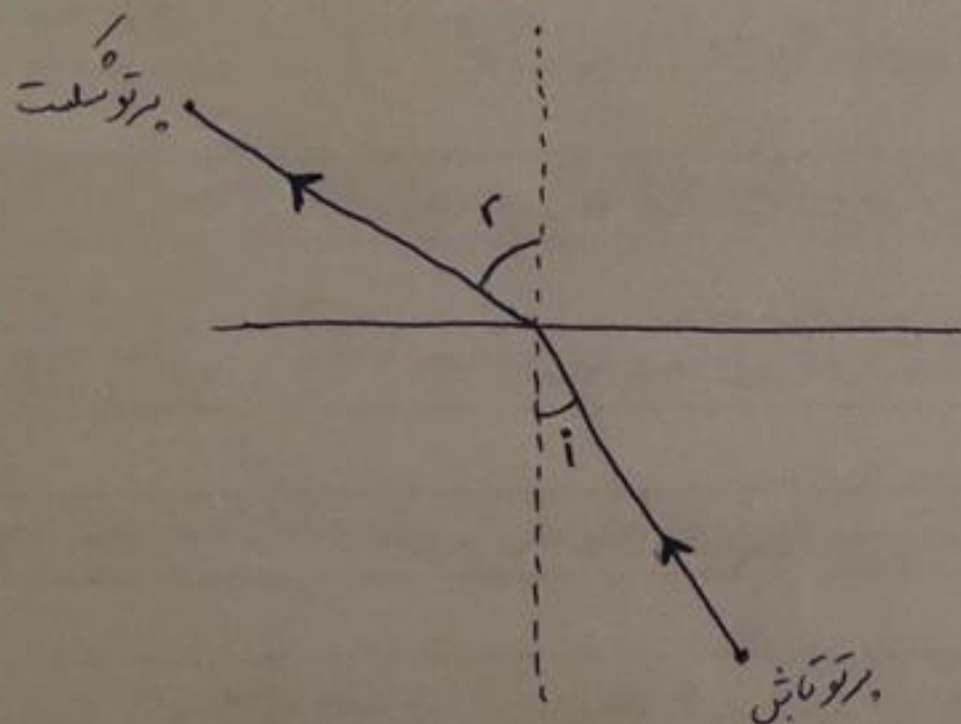
زاویه ی حد و بازتاب کلی از مفاهیم مبحث شکست نور هستند که بسیاری از پدیده های طبیعی از جمله مرگ راتوجه می کنند .

اگر نور از محیط غنیتر به محیط رقیق وارد شود ، پرتوی شکست از خط عمود دور می شود .
در این شرایط همان طور که در شکل مد نظر می کنید زاویه شکست (۲) بزرگتر از زاویه ی

تابش (۱) است :

$$r > i$$

خط عمود



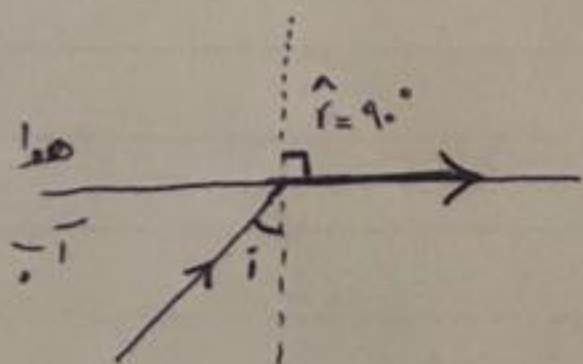
هوا

آب

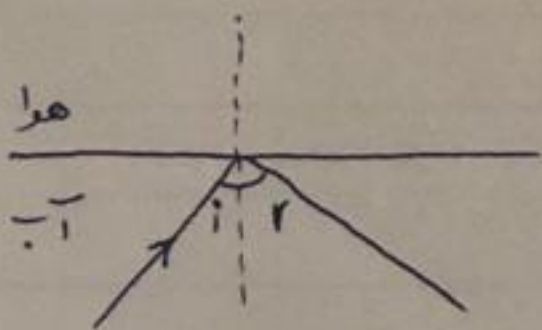
سوال : زاویه حد را تعریف کنید . زاویه ی حد نوعی از زاویه تابش است که در آن زاویه شکست 90° باشد یعنی : $\hat{r} = 90^\circ$.

۴

تعریف بازتاب کلی : اگر زاویه تابش بزرگتر از زاویه حد باشد ، تمام نور روی
سطح جدایی دو محیط بازتاب می شود و به محیط اول برمی گردد . این پدیده را بازتاب کلی
نور می گویند .



زاویه تابش مساوی زاویه حد است .



بازتاب کلی : زاویه تابش بزرگتر از
زاویه حد است .

مثال : علت پدیده ی سراب چیست ؟ سراب پدیده ای است که در روزهای گرم در بیابان ها و
حاره ها رخ می دهد و فرد تصور می کند که آب می بیند حال آنکه در واقعیت آب وجود
ندارد . علت دیدن سراب در واقع بازتاب کلی نور است . لایه های هوا در ارتفاعات غلیظ تر اند
و هر چه به زمین نزدیک تر شویم رقیق تر می شوند . در واقع دو محیط غلیظ و رقیق برابر به یکدیگر می رسند و وجود دارد
که در مسیر خود دچار شکست شده و مقداری از خط عمود رو می شوند تا جایی که در نزدیکی سطح زمین
زاویه تابش بزرگتر از زاویه حد شده و بازتاب کلی رخ می دهد یعنی پرتوها به داخل محیط غلیظ برمی گردند
و به علت جریان همرفت هوا تصور می کنند که بصورت آب دیده می شود .